



**Universidad
Zaragoza**



**Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud**

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2014 / 2015

TRABAJO FIN DE GRADO

**“Plan de intervención fisioterápico tras meniscectomía externa
artroscópica en joven futbolista”**

Autor/a: Patricia Viorreta Pintanel

Índice

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	10
METODOLOGÍA	
- Diseño del estudio	11
- Método	11
o Historia clínica	11
o Periodicidad	12
o Valoración inicial	12
- Plan de intervención fisioterápico	16
DESARROLLO	
- Evolución y seguimiento	24
- Discusión	28
- Limitaciones del estudio	32
CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXO I	38
ANEXO II	39
ANEXO III	40
ANEXO IV	41
ANEXO V	42
ANEXO VI	43
ANEXO VII	44
ANEXO VIII.....	45
ANEXO IX	49

Resumen

Introducción. La rodilla es una articulación mecánica muy requerida, que debe conciliar dos factores contradictorios, gran estabilidad y gran movilidad dependiendo de su posición. Esto ayuda a que en la práctica deportiva y especialmente en el fútbol sea una articulación vulnerable, produciéndose en ella el mayor porcentaje de lesiones graves. La lesión meniscal es la segunda afectación más común de esta estructura, aunque las roturas de menisco interno suelen ser más frecuentes. Cuando esta lesión no puede ser tratada de manera conservadora, la meniscectomía artroscópica parcial es la técnica de elección principal entre los futbolistas.

Objetivos. Plantear un plan de intervención fisioterápica que permita al jugador recuperar la máxima funcionalidad y por tanto un regreso a la competición de manera segura y precoz.

Metodología. Diseño intrasujeto ($n=1$) de tipo AB cuya variable independiente es la intervención fisioterápica y la variable dependiente consiste en la medición de unos parámetros tanto antes como después de la misma.

Desarrollo. Se consiguió un alivio de los síntomas, aumento del rango de movimiento y mejora de la fuerza y estabilidad articular que permiten al paciente reintegrarse en los entrenamientos grupales.

Conclusiones. Al tratarse de un diseño intrasujeto no se pueden generalizar sus resultados, sin embargo la evolución percibida con la aplicación de las técnicas descritas, muestra la evidencia clínica del mismo.

Introducción

El fútbol es uno de los deportes más practicados en el mundo, con aproximadamente 265 millones de jugadores¹, contando, solo en España, con más de 700.000 licencias federadas².

Además, su riesgo de lesión es uno de los más elevados y aumenta según lo hace el nivel competitivo³, siendo en Europa el responsable de entre un cuarto y la mitad de las lesiones que ocurren⁴.

Epidemiología

La mayor parte de lesiones se dan en el tren inferior⁵, siendo la rodilla la articulación donde encontramos el mayor porcentaje de lesiones graves⁶.

La lesión meniscal es la segunda afectación más común de esta estructura, suponiendo entre el 12% y el 14% de los casos, proporción que aumenta considerablemente cuando aparece combinada con la rotura del ligamento cruzado anterior (LCA), y que afecta a 61/100.000 personas^{7,8}, con predominio del sexo masculino⁹.

En deportistas, las roturas del menisco interno suelen ser más frecuentes que las del menisco externo⁶.

Por lo general, en pacientes jóvenes se ocasiona con una lesión traumática de la rodilla aunque también se dan casos en los que no se recuerda ninguna lesión pero sí dolor tras una actividad concreta¹⁰.

Recuerdo anatómico

La rodilla es una articulación mecánica muy requerida que debe conciliar dos factores contradictorios, gran estabilidad en extensión máxima y gran movilidad al alcanzar una cierta flexión.

La débil correspondencia de las superficies articulares entre fémur y tibia hace necesaria la interposición de dos fibrocartílagos de adaptación, los meniscos¹¹.

Aparte de aumentar la correspondencia articular, lo que mejora la estabilidad y movilidad de la articulación, tienen un papel fundamental en la transmisión y descarga del peso. Además favorecen un mejor reparto del líquido sinovial, evitan que la cápsula sea pinzada, son receptores propioceptivos y limitan los movimientos extremos de flexión y extensión^{8,12}.

En una vista frontal tienen forma de cuña. La cara superior es cóncava y se presenta hacia los cóndilos femorales, mientras que la inferior es más plana y hace lo propio hacia los platillos tibiales, ambas están bañadas en líquido sinovial.

El borde interno es picudo y el externo se encuentra adosado a la cara interna de la cápsula articular^{11,13}.

Sin embargo, en un corte transversal tienen forma de medialuna, el menisco externo es más cerrado (recordando a la letra "O") y cubre más superficie del platillo tibial que el interno (forma de "C")¹⁴.

Estos meniscos a pesar de ser desplazables y deformables mantienen su fijación mediante los cuernos anteriores y posteriores, la cápsula articular y varios ligamentos¹⁵.

Solo el tercio periférico recibe vascularización a través de su periferia, los dos tercios internos son matriz avascular que se nutre de líquido sinovial¹³. Dato de gran importancia quirúrgica a la hora de decidir qué tipo de operación llevar a cabo¹².

Biomecánica

Los meniscos se desplazan con el movimiento de la rodilla a la vez que se deforman en torno a los puntos de fijación al hueso, los cuernos anteriores y posteriores.

Estos desplazamientos son sobre todo pasivos, arrastrados por los cóndilos femorales, aunque también existen factores activos (ligamentosos y musculares).

El menisco externo lo hace mucho más que el interno, lo que favorece la aparición de lesiones en este último.

Durante la extensión de la articulación se desplazan hacia delante arrastrados por las fibras meniscorrotulianas, quedando perfectamente intercalados y favoreciendo la estabilidad y la transmisión de fuerzas. En cambio durante la flexión retroceden debido a las expansiones de músculos flexores (poplíteo y semimembranoso), perdiendo contacto con los cóndilos en favor de la movilidad.

Durante las rotaciones, también acompañan al movimiento del fémur. Por tanto cuando la rotación es externa el menisco externo se adelanta y el interno se hace posterior. Ocurriendo a la inversa durante la rotación interna¹¹.

En el movimiento normal, durante la flexión se produce una rotación interna de la tibia y durante la extensión una rotación externa de la misma sobre el fémur¹⁶.

Mecanismo lesional

La lesión de menisco por causa traumática puede considerarse como resultado de la actuación de fuerzas de compresión, tracción o una combinación de ambas.

En general, se debe a un movimiento incorrecto, forzado o excesivo de extensión y/o rotación con la rodilla flexionada, combinado con la acción del peso corporal en un momento en que la pierna se halla fija en el suelo^{12,13}.

Gracias a su mayor movilidad, el menisco externo está menos expuesto a lesiones.

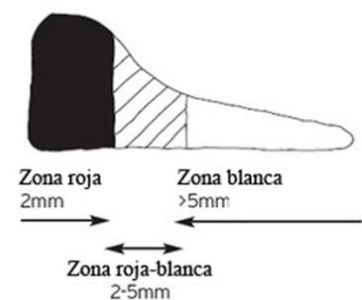
En una flexión máxima los meniscos se desplazan hacia atrás quedando sus astas posteriores ancladas entre fémur y tibia, una rotación interna de la tibia en esta posición comprime el menisco interno hacia el centro de la articulación, mientras que la rotación externa hace lo propio con el menisco externo.

Si desde cualquiera de estas posiciones realizamos un movimiento brusco de extensión el menisco puede quedar atrapado sin tiempo para volver a su posición inicial y sufrir una rotura.

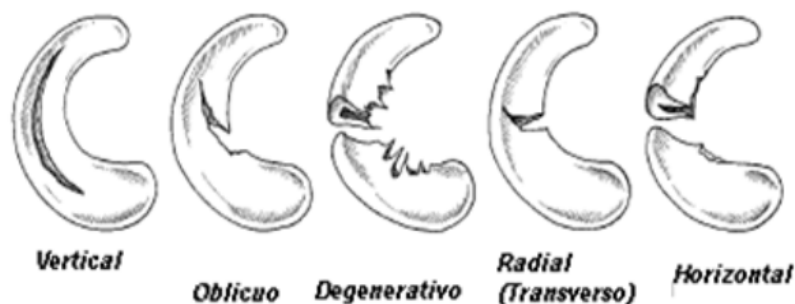
La lesión con la rodilla completamente en extensión es raro, a menos que se trate de una lesión extensa con afectación de los ligamentos cruzados o laterales¹⁶.

Clasificación

Existen numerosas clasificaciones de las roturas meniscales. Según el característico patrón vascular de los meniscos las roturas o lesiones se pueden clasificar según su localización: zona roja-roja, roja-blanca o blanca-blanca, dependiendo si la zona de la lesión está vascularizada (roja) o no (blanca)¹⁶.



O'Connor por su parte los clasifica según los patrones de rotura observados durante la artroscopia en radiales, horizontales, oblicuos, longitudinales o complejas y degenerativas¹⁶.



Tipos de lesión	Incidencia
Oblicuas	45 %
Vertical o longitudinal	36 %
Degenerativo	12 %
Radial	3 %
Horizontal	3 %
Menisco discoideo	1 %

Tabla 1. Incidencia del tipo de rotura en lesiones meniscales según Metcalf¹⁵

Factores de riesgo

La edad y un tiempo largo desde que se produce la lesión, así como el deporte de alto nivel o un aumento de laxitud en la rodilla son factores que predisponen a tener una lesión de meniscos⁸.

También lo son la insuficiencia muscular, las posturas forzadas en flexión de rodillas, la obesidad o los esfuerzos violentos entre otros¹².

Tratamiento

El tratamiento de las lesiones meniscales ha evolucionado mucho de un tiempo a esta parte, pero principalmente va a depender del tipo de lesión y de paciente en cada caso¹⁷.

Un alto porcentaje de estas lesiones se puede tratar de forma conservadora mediante fisioterapia, siempre que el menisco no cree problemas, duela ni limite la actividad del paciente¹².

En cambio, cuando existe dolor continuado, derrames o bloqueos articulares es innegable la indicación quirúrgica. Prolongar esta situación solo favorecería la limitación del paciente y la degeneración de los cartílagos¹².

Principalmente cuando el paciente es joven y siempre que la lesión se encuentra en una zona reparable (periferia) se utiliza la sutura o reinserción meniscal, tratando de conservar todo el menisco. Esta técnica, permite la cicatrización de la lesión y previene de lesiones secundarias y degeneración¹⁸.

Si la lesión no es reparable se utiliza la técnica de meniscectomía parcial artroscópica, que intentará mantener la mayor parte del menisco retirando solo la parte lesionada. Así la parte no dañada asumirá las funciones meniscales en la medida de lo posible¹².

En general es un procedimiento efectivo, que mejora la función y disminuye el dolor con una rápida recuperación, sin embargo como en todo proceso quirúrgico pueden aparecer algunas complicaciones¹⁹.

Además es innegable que la eliminación de menisco predispone a problemas degenerativos a largo plazo, que se relacionan con la cantidad de menisco extraído¹⁰.

Las técnicas artroscópicas actuales minimizan estos efectos y las meniscectomías totales o subtotales se llevan a cabo en muy raras ocasiones.

Tras la aceptación de estas consecuencias degenerativas han surgido nuevas líneas de investigación enfocadas al trasplante de menisco o menisco de sustitución, que aunque presentan un gran potencial, todavía no cuentan con la evidencia necesaria para su aplicación^{17,20}.

Tratamiento fisioterápico

En la evidencia científica existe gran controversia sobre la efectividad del tratamiento fisioterápico tras una meniscectomía parcial artroscópica^{8, 21}.

Tras una operación sin complicaciones una intervención rutinaria no debería ser necesaria²². Sin embargo, en el caso de los deportistas la actuación fisioterápica sí queda respaldada^{6, 23}.

Por tanto, es importante que la readaptación deportiva sea correctamente planificada, tanto para la zona lesionada como para el resto de estructuras que influyen en el rendimiento deportivo, teniendo como meta final una segura reintegración a los entrenamientos y a la competición⁶.

Objetivos

Desarrollar y aplicar un plan de intervención en fisioterapia, para un paciente joven y deportista tras meniscectomía externa, encaminado a:

Objetivos generales

- Recuperar la funcionalidad perdida
- Alcanzar el alta deportiva que permita al jugador volver a entrenar con el grupo al mismo nivel que el resto de sus compañeros.

Objetivos a corto plazo:

- Control del dolor e inflamación
- Recuperación de movilidad articular
- Mantenimiento del tono muscular (especialmente del cuádriceps)
- Mantenimiento de la condición física general y cardiorrespiratoria

Objetivos a medio plazo:

- Mejora del balance muscular
- Aumento de la estabilidad articular
- Reeducación de las actividades básicas deportivas y elementos técnicos propios del fútbol

Objetivos a largo plazo:

- Reeducación de habilidades avanzadas y específicas
- Reintegración segura al entrenamiento grupal
- Conseguir una estabilidad y funcionalidad máximas

Metodología

Diseño del estudio

Este es un estudio experimental, longitudinal y prospectivo, con un diseño intrasujeto A-B (N=1) que se realiza con el consentimiento informado del paciente (Anexo I).

La variable independiente (VI) del estudio consiste en el plan de intervención fisioterápica y la variable dependiente (VD) está compuesta por la medición de unos parámetros en el sujeto, llevada a cabo tanto en la valoración inicial como tras el plan de intervención y cuyos cambios quedan supeditados al mismo.

Método

Se valora al paciente siguiendo el protocolo de valoración de Kaltenborn²⁴.

Historia clínica

Paciente de 17 años, estudiante que milita en el equipo de fútbol Real Zaragoza en la categoría Juvenil Liga Nacional. Hecho que le supone una gran carga de ejercicio físico, realizando como mínimo 4 entrenamientos y 1 partido a lo largo de la semana.

Actualmente presenta una lesión en la rodilla derecha. En febrero de 2015 sufre sucesivos episodios de inflamación en dicha rodilla aunque indoloros y sin causa traumática aparente ni referida por el paciente.

El 28 de febrero se le realiza una RMN (Anexo II) quedando diagnosticada una "rotura de cuerpo y cuerno anterior del menisco lateral" (Anexo III).

El 18 de marzo es sometido a una meniscectomía artroscópica parcial de la porción lesionada y el 27 de ese mismo mes acude al traumatólogo que le permite caminar sin muletas y comenzar la readaptación.

Desde entonces y hasta el 6 de abril que comienza las sesiones de fisioterapia, el paciente lleva a cabo un programa de pedaleo en bici estática a domicilio⁶.

Periodicidad

El paciente acude diariamente a Fisioterapia hasta el alta médica el 1 de Junio a excepción de la última semana y media por motivos de estudios, realizando un total de 34 sesiones.

Valoración inicial

Inspección visual

La rodilla derecha presenta un ligero edema poco significativo, sin embargo la atrofia muscular es evidente en esta misma pierna a nivel de cuádriceps y menos importante a nivel de gemelos.

En la inspección estática la rótula derecha se encuentra ascendida pero no se encuentra ninguna anomalía relevante que pudiese haber provocado la lesión.

El paciente acude caminando con una muleta, aunque sin apenas utilizarla para descarga de peso. La marcha autónoma es aceptable aunque de inicio levemente vacilante acompañada de sensación de ligera inestabilidad.



Test de función. Balance articular

Movimiento rotatorio

Se valora el movimiento rotatorio de flexión y extensión de ambas rodillas tanto de manera activa como pasiva, realizando en primer lugar la medición de forma activa. Para la misma se utiliza un goniómetro de plástico de 2 ramas (Anexo IV) ²⁵.

Movimiento activo	Derecho	Izquierdo
Flexión	125°	130°
Extensión	-8°	-3°

Tabla 2. Movimiento activo de flexo-extensión de ambas rodillas

Movimiento pasivo	Derecho	Izquierdo
Flexión	135°	142°
Extensión	-4°	0°

Tabla 3. Movimiento pasivo de flexo-extensión de ambas rodillas

También se valora la calidad del movimiento, la sensación terminal es firme elástica en ambos sentidos del movimiento en la rodilla derecha.

Movimientos traslatorios del juego articular

Se valoran los movimientos de tracción, compresión y deslizamiento.

Movimiento traslatorio	Síntomas y sensación terminal
Tracción	Produce alivio del dolor, con sensación terminal firme
Compresión	Ligero aumento de los síntomas, sensación terminal dura
Deslizamiento dorsal y ventral	Asintomáticos pero limitados con sensación terminal firme

Tabla 4. Síntomas y sensación terminal de los movimientos traslatorios

Balance muscular

En la valoración de la fuerza de los principales grupos musculares de la pierna (flexores de rodilla, aductores, abductores y tríceps sural) utilizando el método Daniel's²⁶, se obtiene una puntuación general de 5/5. Solo los extensores de rodilla presentan una puntuación menor 4⁺/5

Para valorar más específicamente este último grupo (cuádriceps) se utiliza el método de 1RM (repetición máxima)²⁷ (Anexo V) en una máquina "leg extension"²⁸, determinando los valores mediante comparación de la pierna afecta con la sana.

Posteriormente también se valorará la fuerza en cadena cinética cerrada mediante sentadilla y máquina "prensa de piernas sentado".

	Derecha	Izquierda
Leg extension	30 kg	90 kg
Prensa de piernas sentado	-	100 kg
Sentadilla	-	-

Tabla 5. Balance muscular en kilogramos obtenido mediante 1RM

También se cuantifica la atrofia muscular realizando varias medidas centimétricas (Anexo VI)²⁹, a 10cm y a 20cm por encima del polo superior de la rótula respectivamente.

Muslo	Derecha	Izquierda
10 cm	48,5 cm	52 cm
20 cm	56 cm	58,5 cm

Tabla 6. Perímetro de muslo obtenido en cm a 10 y 20cm del polo superior de la rótula.

Movimientos pasivos del tejido blando

Se observa una restricción a la movilidad por acortamiento de cuádriceps e isquiotibiales evidenciada mediante el test de elongación respectivo³⁰. Además de algunas bandas tensas sin presencia de puntos gatillo activos en dichos músculos y tríceps sural.

Test adicionales

Valoración del movimiento rotuliano

Se realizan movimientos traslatorios del juego articular de la rótula evidenciando una restricción hacia el deslizamiento caudal con una sensación final de crepitación en la zona baja para dicho movimiento.

Dolor

Para la valoración del dolor se utiliza una escala visual analógica (EVA)³¹, presentando una puntuación de 2/10. (Anexo VII)

Capacidad funcional

- International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form (IKDC)⁸ (Anexo VIII): Esta escala permite valorar la importancia de los síntomas del paciente y la limitación para las actividades de la vida diaria o deportivas³². Mediante:
 - o Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla. El paciente presenta 51,72 puntos IKDC.
 - o Formulario para la evaluación de la salud actual. Obteniendo un resultado de 65,71%.
- Functional assessment in the Cincinnati Knee Rating System. El Cincinnati Knee Rating System incluye una evaluación funcional con habilidades relevantes para la práctica deportiva³³ (Anexo IX). El paciente consigue una puntuación inicial de 180/420.

Palpación

A la palpación no se percibe gran diferencia de temperatura entre ambas rodillas y las cicatrices tienen un aspecto normalizado y no presentan adherencias importantes.

Examen neurológico y vascular

El paciente no presenta síntomas que puedan hacer sospechar sobre algún tipo de alteración neurológica o vascular.

Plan de intervención fisioterápica

El plan de intervención fisioterápica se basa en el protocolo propuesto por Campos Vázquez⁶, modificado para adecuarlo específicamente a este paciente. El plan se divide en dos grandes fases, una de readaptación general y otra específica, en las que se hace hincapié tanto en la recuperación de la zona lesionada como en el mantenimiento y potenciación del resto del organismo.

Readaptación general

Fase I (6/4/15 – 13/4/15)

Área lesionada

- Masoterapia buscando la relajación del tono muscular y tratamiento de bandas tensas. Amasamiento y masaje funcional en isquiotibiales, cuádriceps, tríceps sural, aductores y tensor de la fascia lata.
- Drenaje manual de la rodilla con elevación del miembro inferior intervenido.
- Movilización de la articulación femoropatelar mediante deslizamientos grado III en sentido caudal aplicados en posición ajustada de la rótula, favoreciendo así el movimiento rotatorio de flexión³⁴.

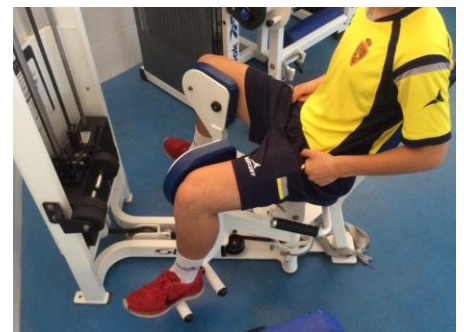
- Tracciones grado I en posición de reposo articular, para alivio de la sintomatología. Se realizan en función del dolor del paciente, más a menudo en los primeros días.
- Tracciones y deslizamientos grado III de la articulación femorotibial en posición ajustada³⁵, realizadas a un ritmo de 30'' seguidas de 10'' segundos de descanso hasta completar 2 minutos. Se llevan a cabo 3 series de 6 minutos.
- Movilización activa libre de rodilla hacia flexo-extensión utilizando un balón de fitball en decúbito supino.
- Programa de pedaleo en bici estática durante 15 min anterior al entrenamiento de fuerza y 10 min al final para conseguir un calentamiento de la zona y un rango articular activo completo precozmente.
- Entrenamiento de fuerza: 3 series de 10 repeticiones de los siguientes ejercicios.
 - Isotónicos concéntricos de cuádriceps entre 30-60° en CCA con 30 kg en máquina "leg extension" de manera bilateral.
 - Isométricos en isquiotibiales con diferentes grados de flexión de rodilla. En un primer momento es el fisioterapeuta quien realiza la resistencia para posteriormente ir progresando a ejercicios isotónicos en maquina "femoral tumbado" comenzando con 20 kg de manera bilateral.
 - Isométricos de abductores en diferentes posiciones, comenzar sin contracciones máximas durante esta fase y respetando las sensaciones del paciente ya que trabajamos la zona lesionada directamente.



- Reeducación marcha terrestre mediante paralelas y obstáculos en las mismas.
- Trabajo de propiocepción:
 - Inicialmente se realizan en descarga y CCA, mediante isométricos de cuádriceps en decúbito supino con una toalla bajo el hueco poplíteo, thera-band y pelota de fitball.
 - Progresando a carga parcial y total sobre superficie estable. De manera bipodal se comienza cargando peso progresivamente en el miembro intervenido, en decúbito supino haciendo presiones en la pared o sujetando el peso de otra persona de manera estática. La hendidura o posición de caballero sirviendo permite comenzar con pequeños desequilibrios manuales multidireccionales sobre la rodilla. En bipedestación también se realizan desequilibrios manuales cercanos a la articulación.
- Todavía no se realizan rotaciones.
- Estiramiento global de miembros inferiores, tanto de cadena anterior como posterior.

Área no lesionada

- Entrenamiento de fuerza: realizando 3 series de 10 repeticiones
 - Ejercicios isotónicos concéntricos en cadera: mediante la maquina hip aduction (70kg) y gomas se realizan movimientos de flexión, extensión y aducción de cadera con ambas piernas.
 - Isotónicos concéntricos de gemelos realizados de manera bilateral sobre un plano inclinado. Además de trabajo de fuerza-resistencia en isquiotibiales y cuádriceps de la pierna no afecta utilizando los aparatos ya citados.
 - Trabajo de fuerza-resistencia en tren superior: curl de bíceps comenzando con pesas de 8kg, máquina "polea dorsal alta" a partir de 70 kg, deltoides desde 2,5 kg y tríceps con mancuernas de 3kg.



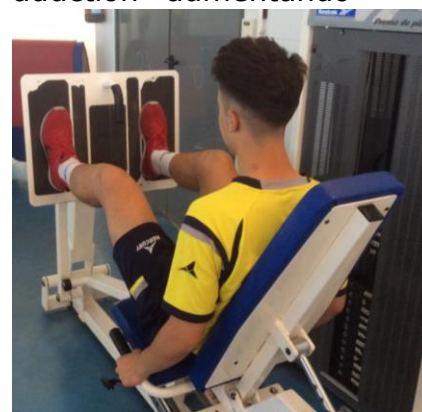
- Trabajo de estabilidad central: se realizan ejercicios isométricos en superficie estable con reducción de la base de apoyo. Como planchas horizontales y laterales, manteniendo la contracción 20 segundos se realizan 5 repeticiones de cada con descansos intercalados progresando hacia ejercicios dinámicos.



Fase II (13/4/15 – 20/4/15)

Área lesionada

- Se continúa con la movilización activa libre de rodilla en sentido de la flexo-extensión hasta conseguir la máxima amplitud fisiológica, utilizando el programa de pedaleo en bicicleta estática.
- Masoterapia general de activación en miembro inferior previo al entrenamiento de la fuerza.
- Trabajo de fuerza: continuamos con 3 series de 10 repeticiones.
 - o Isotónicos en cadera con gomas elásticas para mayor funcionalidad. Trabajo de flexión, extensión, aducción y abducción. Continua el trabajo en "Hip aduction" aumentando la carga (+70 kg)
 - o Comienzan los ejercicios isotónicos concéntricos de cuádriceps en CCC hasta 80º de flexión utilizando la "prensa de piernas sentado" de manera bipodal comenzando con 60 kg de carga.
- Trabajo de propiocepción: progresando desde disequilibrios en diferentes zonas del cuerpo con apoyo bipodal hacia el apoyo monopodal en superficie estable. En todos estos trabajos la rodilla se



encuentra en ligera flexión, no en extensión máxima. En esta fase ya se utilizan disequilibrios externos como lanzamientos de pelotas, gomas o movimientos concéntricos por parte del paciente.

Área no lesionada

- Fomentamos la capacidad cardiorrespiratoria con elíptica y bici estática 15 minutos cada una en umbral aeróbico.
- Trabajo de fuerza: similar a la fase anterior pero el trabajo de gemelos pasa a ser monopodal utilizando el peso corporal y se incrementan las cargas progresivamente.

Desde esta fase se reserva un día a la semana (miércoles) en el que no se realiza trabajo de fuerza pero si un programa de estiramientos post-isométricos hasta el límite de la tensión muscular y mantenimiento de 20 segundos al final del estiramiento.

Fase III (20/4/15 – 27/4/15)

Área lesionada

- Trabajo de fuerza: se pasa a realizar 4 series de 10 repeticiones
 - o Se añaden ejercicios isotónicos concéntricos de cuádriceps con apoyo monopodal en CCC, la “prensa de piernas” se realiza de esta manera.
 - o También ejercicios excéntricos en CCC usando una cincha atada a la pared que pasa por detrás de la zona superior de la tibia y que permite hacer sentadillas incidiendo en este tipo de trabajo.
- Propiocepción: comenzamos en plano inestable con apoyo bipodal progresando a monopodal. Se utilizan platos de Freeman y Bossu con disequilibrios externos continuando hacia los movimientos dinámicos aumentando la velocidad. Como en los anteriores estos se pueden complicar con los ojos cerrados.



Área no lesionada

- Carrera continua 10 min en línea recta o evitando los giros que ocluyan el menisco lesionado, en principio girar solamente hacia la izquierda.
- Elíptica 30 minutos en umbral aeróbico
- Trabajo de tren superior implicando ya la zona afecta, con movimientos más generales y dinámicos.
- Trabajo de estabilidad central: concéntricos e isométricos en plano inestable y reducción de la base de apoyo, para lo que utilizamos ejercicios dinámicos sobre el Bossu.

Readaptación específica

Fase IV (28/4/15 – 12/5/15)

Trabajo en gimnasio

- Estiramientos activos y en tensión activa tanto al comenzar como al finalizar la sesión.
- Entrenamiento de fuerza explosiva funcional
 - o Media sentadilla con peso sobre los hombros (30kg), trabajo excéntrico de estabilizadores mediante poleas.



- o Lunges frontales y laterales
- Propiocepción dinámica en inestabilidad, sobre una cama elástica se utilizan balones para remates de cabeza y controles sin llegar a la fatiga de la estructura.

Trabajo en campo

- La capacidad cardiorrespiratoria mejora mediante la elíptica y carrera continua, incrementando la intensidad y duración progresivamente (series umbral anaeróbico).
- En esta fase ya se trabaja la resistencia, capacidad mixta aero-anaeróbica y potencia aeróbica, utilizando métodos interválicos intensivos medios o intermitentes en línea recta³⁶.
- Circuitos para reeducar los desplazamientos básicos en seco (Laterales, desplazamientos atrás y delante, cambios de dirección controlados, giros...)
- Comienzan las habilidades básicas con balón: conducción en línea recta, dominio de balón, golpes cortos, voleas bajas, pases, controles...
- Progresando para combinar estos dos tipos de acciones.



Fase V (12/5/15 – 26/5/15)

Trabajo en gimnasio

- Masoterapia de activación preventiva del miembro inferior afecto
- Estiramientos en tensión activa para asegurar la protección articular de la rodilla tanto al inicio como al finalizar la sesión.
- Potencia muscular en CCC: media sentadilla monopodal incrementando pesos y velocidad. Continua el trabajo de fuerza con máquinas antes descrito.
- Estabilidad central y propiocepción con ejercicios de control dinámico implicando la zona lesionada. Rotaciones de tronco y rodilla a altas velocidades.

Trabajo en campo

- Trabajo de fuerza, resistencia y flexibilidad, combinando ejercicios explosivos y elementos técnicos como conducción y salidas en velocidad



- Esfuerzos de alta intensidad y corta duración adaptados al puesto específico de delantero³⁷.
- RSA³⁸ (Repeated Sprint Ability), trabajo de sprints repetidos de corta duración (menos de 4s) con recuperación mínima entre ellos.
- Habilidades avanzadas con balón e integración progresiva en las tareas grupales, primero de manera facilitada con situaciones reducidas 2x1, 2x2...



- Fuerza reactiva, ejercicios pliométricos, reeducación gesto deportivo, mecanismos lesivos con fatiga muscular previa (cambios de dirección, salto-recepción...)
- Integración total con el grupo.

Desarrollo

Evolución y seguimiento

Valoración final

Inspección visual

El ligero edema presente al inicio del tratamiento ha desaparecido por completo. La rótula presenta una posición menos ascendida (más normalizada). La atrofia muscular continúa estando presente a nivel de cuádriceps pero de manera mucho menos significativa.

El paciente es capaz de realizar carrera, saltos, giros, disparos... propios de la práctica e intensidad deportiva de manera asintomática.

Test de función. Balance articular

Movimiento rotatorio

Movimiento activo	Inicial 6/4/15	27/4/15	Final 25/5/15
Flexión	120º	129º	129º
Extensión	8º	4º	3º

Tabla 7. Grados de movimiento activo de flexión y extensión en diferentes momentos

Movimiento pasivo	Inicial 6/4/15	27/4/15	Final 25/5/15
Flexión	135º	140º	140º
Extensión	4º	0º	0º

Tabla 8. Grados de movimiento pasivo de flexión y extensión en diferentes momentos

La calidad del movimiento es buena y la sensación terminal es firme en ambos sentidos del movimiento en la rodilla derecha.

Movimientos traslatorios del juego articular

La compresión resulta asintomática con sensación terminal dura.

Tanto la tracción como los deslizamientos presentan buena movilidad con sensación terminal firme, siendo destacable la mejora del deslizamiento posterior respecto a la primera valoración.

Balance muscular

La evolución en la capacidad de realizar fuerza dinámica es evidente a lo largo del tratamiento. Tanto la maquina "leg extension" como "prensa de piernas sentado" se valoran de manera monopodal, mientras que en las sentadillas se valora el peso extra cargado en apoyo bipodal.

	Leg extensión	Prensa de piernas sentado	Sentadilla
6/4/15	30	-	-
13/4/15	35	60* (bipodal)	-
20/4/15	45	35	30
27/4/15	55	50	34
4/5/15	65	65	38
12/5/15	75	80	42
26/5/15	85	90	50

Tabla 9. Progresión del número máximo de kilogramos de peso movilizados en cada ejercicio

Capacidad de fuerza dinámica máxima para diferentes ejercicios

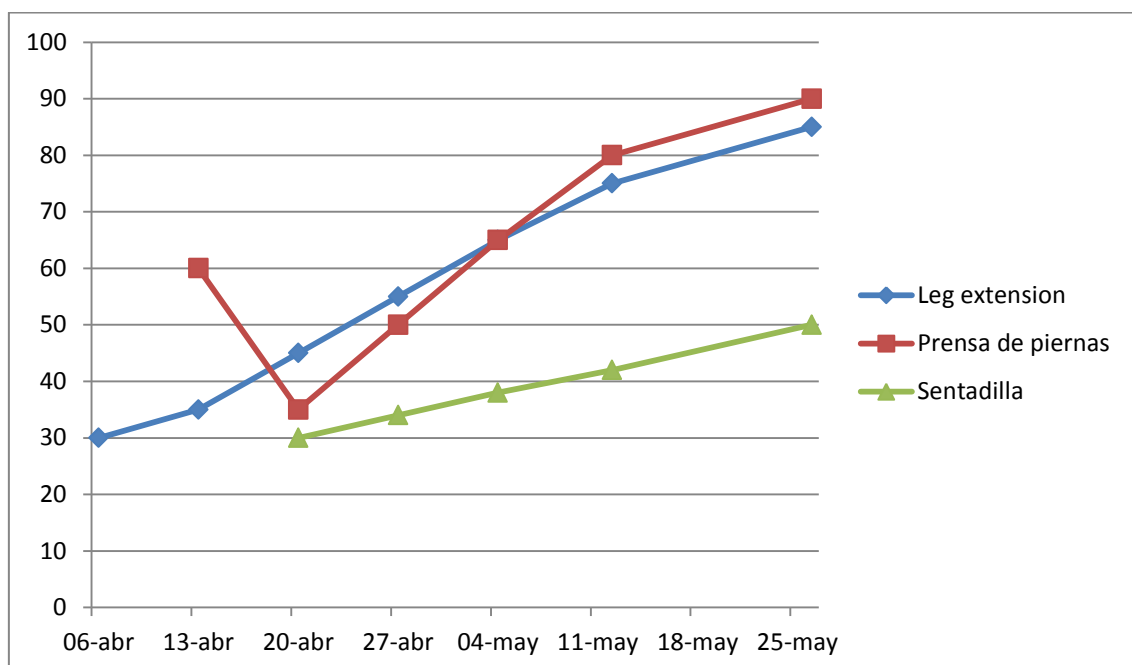


Gráfico 1. Evolución de la capacidad de fuerza muscular dinámica a lo largo de las semanas para los diferentes ejercicios

El volumen aumenta ligeramente siendo menos significativa la atrofia muscular existente a nivel de cuádriceps.

Volumen muscular	Inicial	Final
10 cm	48,5 cm	50,5 cm
20 cm	56 cm	57,5 cm

Tabla 10. Perímetro de muslo obtenido en cm a 10 y 20cm del polo superior de la rótula.

Evolución de la atrofia muscular en ambos miembros inferiores

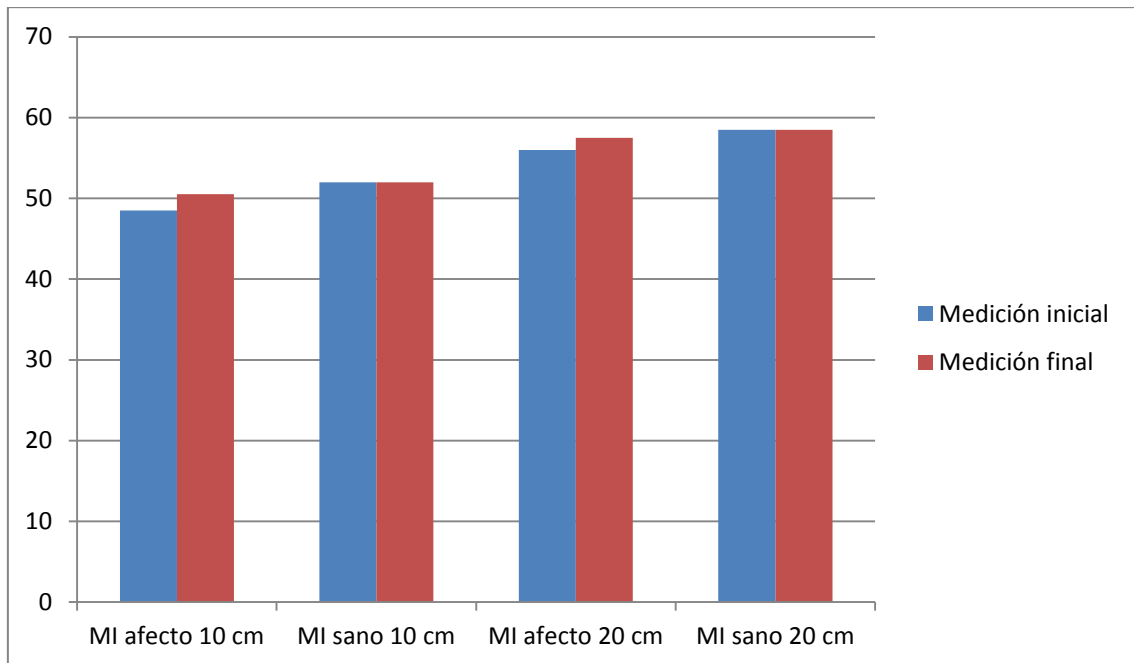


Gráfico 2. Comparación en la evolución de la atrofia muscular entre el miembro sano y el afecto

Movimientos pasivos del tejido blando

El tono muscular ha mejorado con la desaparición de las bandas tensas y el acortamiento de isquiotibiales y cuádriceps es menos significativo en ambos miembros inferiores.

Test adicionales

Valoración del movimiento rotuliano

El deslizamiento en sentido caudal de la rótula se encuentra normalizado, respecto al miembro inferior contralateral, con sensación terminal firme y asintomático. La sensación final de crepitación ha desaparecido.

Dolor

Actualmente el paciente no presenta dolor.

EVA inicial	EVA final
2	0

Tabla 11. Dolor inicial y final

Capacidad funcional

- International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form (IKDC):
 - Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla. Finalmente presenta una puntuación máxima de 100 puntos IKDC.
 - Formulario para la evaluación de la salud actual. El paciente ha mejorado hasta 92% desde el 65,71% inicial.
- Functional assessment in the Cincinnati Knee Rating System. La escala se pasa 3 veces a lo largo de la evolución del tratamiento.

	6/4/15	27/4/15	25/5/15
Puntos	180	250	420

Tabla 12. Puntuación obtenida mediante escala Cincinnati en diferentes momentos

Discusión

El tratamiento de las lesiones meniscales ha sido ampliamente estudiado en los últimos tiempos, tanto en su modalidad conservadora como invasiva, desde el tratamiento fisioterápico²², resección de la porción lesionada¹⁵, sutura de la misma o trasplante de menisco¹⁷.

En la actualidad, el objetivo es conservar la mayor parte posible del menisco y sólo retirar fragmentos inestables o inviables para la cicatrización¹⁶. En estos casos la meniscectomía parcial artroscópica se ha demostrado eficaz en lo referente a mejora de función y disminución del dolor¹⁹.

El tiempo de recuperación en las lesiones meniscales puede variar entre las 5 y las 8 semanas tras meniscectomía, siendo incluso el doble si el procedimiento elegido es la reparación meniscal. Esto unido a la necesidad de que la rotura se de en la zona vascular¹², hace que la meniscectomía sea mucho más utilizada en futbolistas con este tipo de lesión⁶.

En cuanto a la recuperación posterior, existe controversia en la evidencia científica sobre la efectividad del tratamiento fisioterápico tras una menisectomía parcial artroscópica.

Es evidente que proporciona mejores resultados que la no realización de un tratamiento post-quirúrgico³⁹, aunque diversos estudios determinan que un programa de ejercicios a domicilio con consejos verbales y escritos provocaría una mejora similar a la producida por un programa de fisioterapia supervisado^{21,22,40}.

En cambio otros autores defienden el papel del fisioterapeuta argumentando que su participación acelera la recuperación¹⁰, mejora la función, el rango articular y disminuye el dolor⁴¹.

Para Goodyear-Smith et al²¹ no existe suficiente evidencia para recomendar fisioterapia a todos los pacientes. Estos resultados negativos pueden deberse a que la mayoría de los estudios encontrados corresponden a la población general, sin embargo si nos centramos en los pacientes deportistas un plan de intervención fisioterápico posterior a la intervención es altamente recomendable⁶.

Esto se explica por la diferencia de necesidades funcionales entre ambos tipos de pacientes, en el ámbito deportivo una temprana e intensiva readaptación puede reducir el tiempo de baja, siendo imprescindible para conseguir un resultado funcional máximo⁴² y una reintegración a la competición de forma segura⁶, como es el caso de este trabajo.

Además, la evidencia científica coincide en la importancia de un inicio precoz de la actividad tras intervención artroscópica⁸. Freese⁴³ considera necesario movilizar la articulación precozmente para evitar la atrofia muscular y estimular el drenaje linfático, y para Morales et al²³ garantiza una recuperación rápida y eficaz evitando complicaciones.

Este trabajo coincide con la bibliografía existente, ya que la realización de un programa de pedaleo en bicicleta estática desde una semana posterior a la intervención permite comenzar el tratamiento fisioterápico siete días

después sin apenas edema y con un rango de movilidad articular muy funcional, aunque lo ideal sería empezar incluso antes.

Aunque existe controversia en el mejor uso de programas para aumentar la fuerza y rendimiento funcional del cuádriceps⁸, es innegable que se trata del músculo más afectado tras la menisectomía y cuya debilidad influye significativamente en la percepción, función y dolor de la rodilla, así como en la calidad de vida del paciente⁴⁴ por lo que es de gran importancia restaurar la función muscular del mismo.

Por otra parte, el ejercicio moderado (especialmente en cadena cinética cerrada⁴³) no solo repercute en los síntomas y funcionalidad de la rodilla, sino que también mejora la calidad del cartílago articular en pacientes con riesgo de desarrollar osteoartritis (OA)⁴⁵.

Las consecuencias degenerativas tras una menisectomía son evidentes y la probabilidad de desarrollar OA es incluso mayor si el menisco lesionado es el externo^{46,47}. Dato muy importante sobre todo tratándose de un paciente joven, con gran sollicitación mecánica de miembros inferiores e intervenido de dicha estructura.

Este reentrenamiento de la fuerza tanto específica como general es muy importante, para Caparros et al⁴⁸ existe una relación entre las manifestaciones de la fuerza y el rendimiento deportivo, que además se relaciona negativamente con la lesionabilidad del individuo.

Sobre todo en el fútbol, los entrenamientos mixtos que aúnan fuerza explosiva, fuerza máxima, pliometría y trabajo de campo son especialmente interesantes ya que producen mejoras gracias a las adaptaciones neurales y no un gran aumento de volumen muscular³⁸.

Aunque la forma de medición de la fuerza más extendida en la bibliografía se realiza mediante aparatos isocinéticos, este tipo de ejercicios no ha

demostrado ventajas significativas frente a protocolos de ejercicios isométricos e isotónicos^{23,49}, además estas máquinas no trabajan sobre la función global, no utilizan las estructuras neuromusculares en un movimiento normal ni tienen en cuenta la fisiología normal de las acciones musculares¹⁶. Por lo que en relación al importantísimo trabajo de propiocepción y reeducación del gesto deportivo se ha preferido utilizar otros métodos de entrenamiento de la fuerza.

Por este motivo para la valoración de la fuerza muscular se ha utilizado el método de 1RM en el ejercicio de sentadilla, como la medida más representativa de la máxima fuerza en la extensión de cadera y rodilla²⁷ y en la máquina "prensa de piernas sentado" para la cadena cinética cerrada y un banco de extensión de rodilla⁵⁰ para la cadena cinética abierta.

También existen formas de medición de otros parámetros, como la fotogrametría o el radar para la velocidad de golpeo del balón⁵⁰, que serían interesantes ya que permitirían una valoración del estado funcional mucho más específica, pero que escapan al alcance de este trabajo.

Por último es necesario destacar la importancia del trabajo en equipo para conseguir un abordaje multidisciplinar, ya que el deportista debe ser contemplado desde un marco de conjunto, teniendo en cuenta también una gran variedad de factores psicobiológicos⁶.

En este caso considero que el trabajo conjunto y la comunicación entre fisioterapeuta, entrenador, preparador físico y traumatólogo es muy beneficioso para la labor de cada uno de los profesionales y necesario para que la readaptación a la competición del deportista sea lo más rápida y segura posible.

Limitaciones del estudio

Este trabajo trata sobre un caso clínico aislado lo que afecta a su validez externa y por tanto a su evidencia científica impidiendo que los resultados obtenidos en el mismo sean extrapolables a una población general.

Por otra parte, existe aparataje muy sofisticado en el ámbito deportivo gracias al cual la valoración funcional o el tratamiento podría haber sido más específico.

Conclusiones

Con el plan de intervención fisioterápica establecido se han conseguido resultados favorables en el proceso de recuperación funcional de la lesión.

Se ha logrado controlar los síntomas iniciales, recuperar la movilidad articular, mejorar el balance y tono muscular, aumentar la estabilidad articular, reeducar las habilidades propias del fútbol y, en definitiva, se ha conseguido una funcionalidad máxima que permite una reintegración segura en los entrenamientos grupales y competición.

Al tratarse de un diseño de caso único no se puede concluir que exista evidencia científica de su efectividad. Sin embargo, la evolución percibida con la aplicación de las técnicas descritas en el protocolo, muestra la evidencia clínica del mismo.

Bibliografía

1. Big Count - FIFA.com [Internet]. [Citado 6/4/2015]. Disponible en: <http://www.fifa.com/worldfootball/bigcount/index.html>.
2. ¿Sabes cuantos jugadores de fútbol federados hay en España? | rfef.es [Internet]. [Citado 6/4/2015]. Disponible en: <http://www.rfef.es/noticias/rfef/sabes-cuantos-jugadores-futbol-federados-hay-espana>.
3. Olmedilla Zafra A, Andreu Alvarez MD, Abenza Cano L, Ortín Montero FJ, Blas Redondo A. Lesiones y factores deportivos en futbolistas jóvenes. Cultura, ciencia y deporte: revista de ciencias de la actividad física y del deporte de la Universidad Católica de San Antonio. 2006(5):59-66.
4. Llana Belloch S, Pérez Soriano P, Lledó Figueres E. La epidemiología en el fútbol: una revisión sistemática. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. 2010(37).
5. Noya Salces J, Sillero Quintana M. Epidemiología de las lesiones en el fútbol profesional español en la temporada 2008-2009. Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte. 2012(150):750-66.
6. Campos Vázquez MÁ. Propuesta de readaptación tras meniscectomía parcial en futbolistas. Apunts. Medicina de l'Esport. 2012;47(175):105-12.
7. Nicolini AP, de Carvalho RT, Matsuda MM, Sayum JF, Cohen M. Common injuries in athletes' knee: experience of a specialized center. Acta Ortop Bras. 2014;22(3):127-31.
8. Logerstedt DS, Snyder-Mackler L, Ritter RC, Axe MJ, Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. Knee pain and mobility impairments: meniscal and articular cartilage lesions. J Orthop Sports Phys Ther. 2010;40(6):A1-A35.
9. Metcalf MH, Barrett GR. Prospective evaluation of 1485 meniscal tear patterns in patients with stable knees. Am J Sports Med. 2004;32:675-80.

10. Gotlin RS. Guía ilustrada de las lesiones deportivas: [diagnóstico, tratamiento, y recuperación de más de 130 lesiones]. Madrid: Tutor; 2009.
11. Kapandji IA, Torres Lacombe M. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. 2, 1. Cadera, 2. Rodilla, 3. Tobillo, 4. Pie, 5. Bóveda plantar, 6. Marcha. 6ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
12. Escobar Martínez E. La rodilla en el deporte. Madrid: Gymnos; 1997.
13. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus: texto y atlas de anatomía. Anatomía general y aparato locomotor. 2ª ed, mejorada y ampliada. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
14. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials* 2011;32:7411–31.
15. Álvarez López A, García Lorenzo Y, Puentes Álvarez A, Marrero Pons R. Meniscectomía artroscópica: principios básicos. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. 2011;15(1):1-9.
16. Basas García A, Fernández de las Peñas C, Martín Urrialde JA. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2003.
17. Scotti C, Hirschmann MT, Antinolfi P, Martin I, Peretti GM. Meniscus repair and regeneration: review on current methods and research potential. *Eur Cell Mater*. 2013;26:150-70.
18. Alves S, Guerra Pinto F, Almeida JF, Ramos V, Gonçalves S, Beja da Costa P. Resultados clínicos a corto plazo de la sutura meniscal en pacientes asociados a seguros laborales. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*. 2014;21(2):101-8.
19. Kinsella SD, Carey JL. Complications in brief: Arthroscopic partial meniscectomy. *Clin Orthop Relat Res*. 2013 May;471(5):1427-32.
20. Vrancken AC, Buma P, van Tienen TG. Synthetic meniscus replacement: a review. *Int Orthop*. 2013;37(2):291-9.
21. Goodyear-Smith F, Arroll B. Rehabilitation after arthroscopic meniscectomy: a critical review of the clinical trials. *Int Orthop*. 2001;24(6):350-3.

22. Goodwin PC, Morrissey MC, Omar RZ, Brown M, Southall K, McAuliffe TB. Effectiveness of Supervised Physical Therapy in the Early Period After Arthroscopic Partial Meniscectomy. *PHYS THER*. 2003; 83(6):520-535.
23. Morales Molina EY, Salinas PJ, Monzón de Briceño Y, Defilippis J, Hernández M, Agreda M. Efectividad del tratamiento rehabilitador y el ejercicio isocinético en pacientes con meniscectomía parcial artroscópica. *MedULA: revista de la Facultad de Medicina*. 2012;21(2):110-23.
24. Kaltenborn FM. Movilización manual de las articulaciones. Evaluación articular y tratamiento básico. Extremidades. 7º ed. España: OMT España; 2011.
25. Taboadela CH. Goniometría una herramienta para la evaluación de las incapacidades. Buenos Aires: Medicine; 2007
26. Arcas Patricio MA, Morales Meseguer JM, Gálvez Domínguez DM, León Castro JC. Manual de fisioterapia Generalidades. 1º ed. España: Mad; 2004.
27. García Sánchez I, Requena Sánchez B. La repetición máxima en el ejercicio de sentadilla: procedimientos de medida y factores determinantes. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 2011; 104 (2): 96-105
28. Holm I, Hammer S, Larsen S, Nordsletten L, Steen H. Can a regular leg extension bench be used in testing deficits of the quadriceps muscle during rehabilitation? *Scand J Med Sci Sports*. 1995;5(1):29-35.
29. Daza Lesmes J. Evaluación clínico funcional del movimiento corporal humano. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2007.
30. Tricas JM, Hidalgo C, Lucha O, Evjenth O. estiramiento y autoestiramiento Muscular en Fisioterapia OMT. Volumen: Extremidades. España: OMT España; 2012.
31. Alonso L. La escala visual analógica. Clínica odontológica integrada de adultos. 2013.
32. Higgins LD, Taylor MK, Park D, Ghodadra N, Marchant M, Pietrobon R, et al. Reliability and validity of the International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form. *Joint Bone Spine*. 2007;74(6):594-9.

33. Barber-Westin SD, Noyes FR, McCloskey JW. Rigorous statistical reliability, validity, and responsiveness testing of the Cincinnati knee rating system in 350 subjects with uninjured, injured, or anterior cruciate ligament-reconstructed knees. *Am J Sports Med.* 1999;27:402-416.
34. Kaltenborn FM. Movilización manual de las articulaciones. Evaluación articular y tratamiento básico. Extremidades. 7º ed. España: OMT España; 2011.
35. Maher S, Creighton D, Kondratek M, Krauss J, Xianggui Q. The effect of tibio-femoral traction mobilization on passive knee flexion motion impairment and pain: a case series. 2010;18(1):29-36.
36. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: An update. *Sports Med.* 2005;35:501-36.
37. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med.* 2007;28:222-7.
38. Calahorra Cañada F, Torres-Luque G, Lara AJ, Zagalaz ML. Parameters related to the competition's physical training. *Journal of Sport and Health Research.* 2011; 3(2): 113-128.
39. Osteras H, Osteras B, Torstensen TA. Medical Exercise Therapy is Effective After Arthroscopic Surgery of Degenerative Meniscus of the Knee: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med Res.* 2012;4(6):378-84.
40. Goodwin PC, Morrissey MC. Supervised physiotherapy after arthroscopic partial meniscectomy: is it effective? *Br J Sports Med.* 2005;39(10):692.
41. Dias JM, Mazuquin BF, Mostagi FQ, Lima TB, Silva MA, Resende BN, et al. The effectiveness of postoperative physical therapy treatment in patients who have undergone arthroscopic partial meniscectomy: systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(8):560-76.
42. Brindle T, Nyland J, Johnson DL. The meniscus: review of basic principles with application to surgery and rehabilitation. *J Athl Train.* 2001;36:160-9.
43. Freese J. Fitness terapéutico. Badalona: Paidotribo; 2006.

44. Ericsson YB, Roos EM, Dahlberg L. Muscle strength, functional performance, and self-reported outcomes four years after arthroscopic partial meniscectomy in middle-aged patients. *Arthritis Care & Research*. 2006;55(6):946-52.
45. Roos EM, Dahlberg L. Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2005;52(11):3507-14.
46. McDermott ID. (ii) Meniscal tears. *Current Orthopaedics*. 2006;20(2):85-94.
47. Chatain F, Adeleine P, Chambat P, Neyret P. A comparative study of medial versus lateral arthroscopic partial meniscectomy on stable knees: 10-year minimum follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2003;19(8):842-9.
48. Caparrós T, Padullés JM, Rodas G, Capdevila L. ¿La fuerza puede predecir el rendimiento y la lesionabilidad en el baloncesto profesional?. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2014; 118(4):48-58.
49. Koutras G, Letsi M, Papadopoulos P, Gigis I, Pappas E. A randomized trial of isokinetic versus isotonic rehabilitation program after arthroscopic meniscectomy. *Int J Sports Phys Ther*. 2012;7(1):31-8.
50. Campo S, De Benito AM, Izquierdo JM, Redondo JC, Cuadrado G. Validación de un protocolo para la medición de la velocidad de golpeo en fútbol. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2009:42-6.

Consentimiento informado

D/Dña con DNI
padre/madre/tutor legal de D.....
con DNI

Declaro que he sido informado de forma comprensible de los objetivos del trabajo, así como de la valoración y tratamiento que se me va a aplicar.

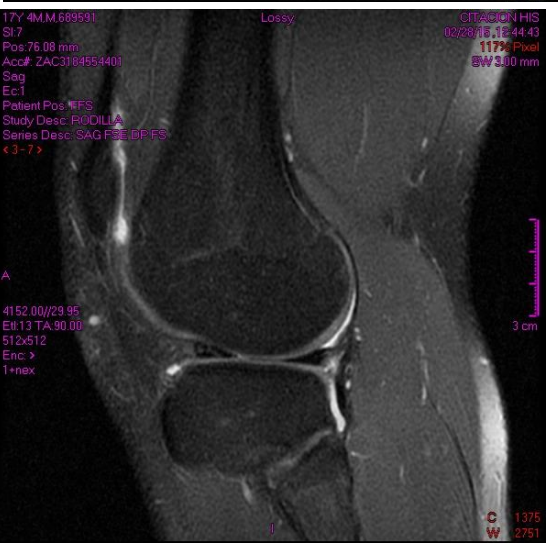
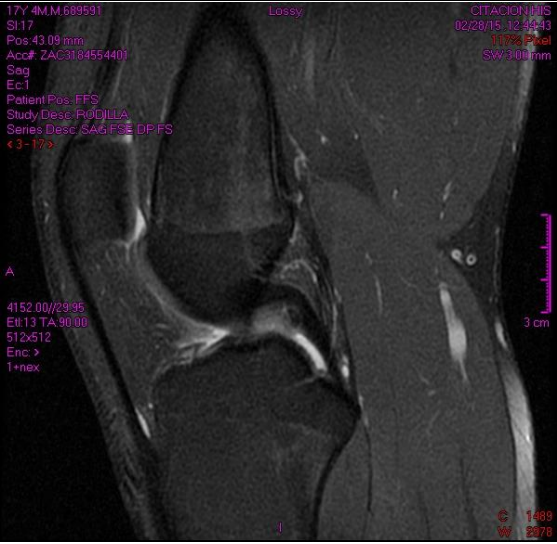
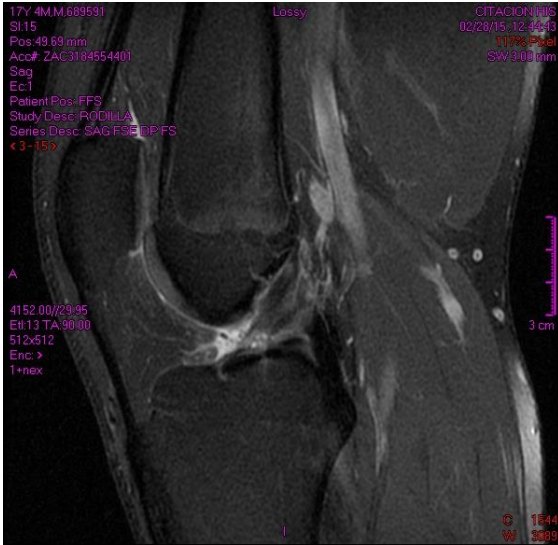
Entiendo y acepto el tratamiento que se me va a realizar, teniendo el derecho a rehusar parte o la totalidad del mismo en cualquier momento.

Otorgo mi consentimiento de forma libre y voluntaria a la participación como paciente para la realización del Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia y acepto que se realicen fotografías que serán posteriormente expuestas en dicho trabajo.

Así mismo, Patricia Viorreta Pintanel, autora del trabajo, se compromete a respetar la normativa vigente en cuanto a la protección de datos personales, garantizando en todo momento la confidencialidad de los mismos.

Zaragoza, de de 2015

Anexo II





HOSPITAL QUIRÓN
Paseo de Mariano Renovales, s/n. - 50006 Zaragoza - Tel. 976 720 000 - Fax 976 720 009

Paciente:	Dr/a petición: Fecha de examen: 28/02/2015 Nº de registro: 2015C027270 / 31845544
RESONANCIA MAGNETICA – RODILLA DERECHA	

TÉCNICA: Cortes en las tres direcciones del espacio con secuencias de pulso habituales.

CLÍNICA :

COMENTARIO:

Sin alteraciones de tamaño, forma y señal en el menisco medial.
Rotura de cuerpo y cuerno anterior del menisco lateral: Amputación del borde libre a nivel de cuerpo e imagen de hiperseñal horizontal en cuerpo y cuerno anterior con extensión al borde medial.
Se observan íntegros y sin cambios de señal los ligamentos cruzados anterior y posterior así como los colaterales interno y externo.
Sin alteraciones en los tendones patelar y del cuádriceps.
Leve derrame articular.
Sin alteraciones significativas en estructuras óseas.
Rótula de morfología normal centrada sobre tróclea femoral. El cartílago rotuliano tiene grosor conservado y no presenta cambios de señal.
Resto de la exploración sin alteraciones valorables.

IMPRESIÓN DIAGNOSTICA.-

Rotura de cuerpo y cuerno anterior del menisco lateral.
Ligero derrame articular.

Un saludo,

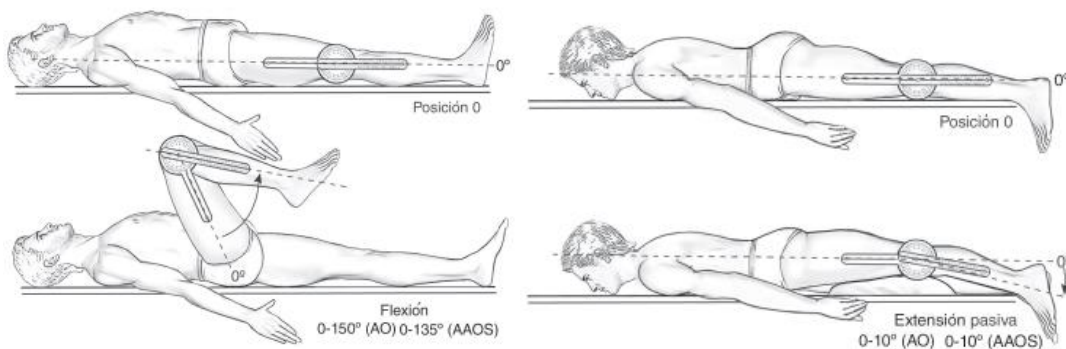
ARNAL MONREAL, MANUEL

Goniometría

Para la medición de la amplitud de movimiento rotatorio de la rodilla se utiliza un goniómetro de plástico de dos ramas.

Para valorar la flexión, el paciente se coloca en decúbito supino y para valorar la extensión, en decúbito prono con un apoyo bajo el fémur del miembro que se va a cuantificar, para estabilizarlo.

En ambos casos, el eje del goniómetro se coloca sobre el cóndilo femoral externo y los brazos (fijo y móvil) siguiendo la línea media longitudinal, tomando como referencia el trocánter mayor y el maléolo externo respectivamente.



Balance muscular mediante 1RM

Tomando como referencia la guía de la National Strength and Conditioning Association, el protocolo para la medición de la 1 RM se estructura en tres partes bien definidas:

- Calentamiento no específico y ejecución de 10 repeticiones del ejercicio frente a una resistencia ligera
- Dejar un minuto de descanso
- Aumento progresivo de la intensidad de la carga en porcentajes de la 1RM estimada por el sujeto (5-6 repeticiones al 60%, 2-3 repeticiones al 70%, 1-2 repeticiones al 80%). Dejando 2 minutos de descanso entre series.
- Incremento progresivo de la carga en kilogramos de peso hasta el fallo en la ejecución. Dejando 2-4 minutos de descanso entre repeticiones.

El valor de la 1RM queda determinado por el último intento realizado correctamente con la máxima carga posible.

Este método se utiliza para valorar la fuerza en tres situaciones diferentes, máquina "leg extensión", "prensa de piernas sentado" y sentadilla.



Centimetría

La centimetría permite valorar el volumen o trofismo muscular a través de mediciones objetivas y reproducibles. De este modo se puede cuantificar la atrofia muscular inicial comparándola con la otra extremidad y su evolución hasta el final de la intervención.

Para las mediciones del perímetro del muslo se utiliza una cinta métrica flexible e inextensible. En este trabajo se realizan a 10 cm y a 20 cm desde el borde superior de la rótula en posición de bipedestación.

Anexo VII

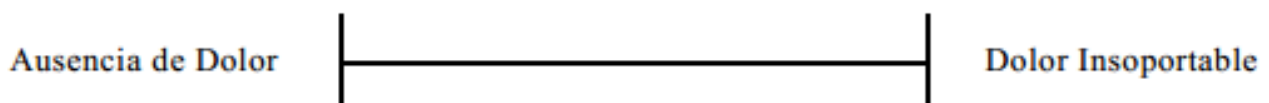
Escala visual analógica

La Escala Visual Analógica (EVA) se puede considerar como el método más común para cuantificar la intensidad del dolor, utilizado tanto en el ámbito clínico como de investigación.

Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del síntoma, “no hay dolor” en el lado izquierdo y “el peor dolor imaginable” en el derecho.

Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad de su dolor y se mide con una regla milimetrada. La intensidad es creciente desde 0 cm (no dolor), de 0 a 3 leve, de 4 a 7 moderado y de 8 a 10 severo.

La fiabilidad y validez de esta escala ha quedado ampliamente respaldada por la evidencia científica.



Formularios del International Knee Documentation Committee **(IKDC) para la evaluación de la rodilla**

El resultado se interpreta como una medida de la habilidad funcional, de manera que los valores más altos representan niveles funcionales altos y niveles bajos de los síntomas. De este modo, 100 puntos significa que no hay limitación en las actividades de la vida diaria o deportivas y la ausencia de síntomas.

(Page 5)

2000 FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA SALUD ACTUAL*

Nombre Completo _____

Fecha de Nacimiento _____
Día Mes Año

Fecha de Hoy _____
Día Mes Año

1. En general, diría usted que su salud es: ☐ Excelente ☐ Muy buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Mala

2. En comparación con hace 1 año, ¿cómo calificaría usted su estado de salud en general ahora?

☐ Mucho mejor ahora que hace 1 año ☐ Algo mejor ahora que hace 1 año ☐ Aprox. igual ahora que hace 1 año
☐ Algo peor ahora que hace 1 año ☐ Mucho peor ahora que hace 1 año

3. Los temas siguientes se refieren a actividades que usted podría hacer durante un día típico. ¿Lo(a) limita su salud ahora en relación con estas actividades? Si lo(a) limita, ¿cuánto lo(a) limita?

Sí, Me Limita Mucho Sí, Me Limita un Poco No, No Me Limita

a. Actividades enérgicas, tales como correr, levantar objetos pesados, participar en deportes agotadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Actividades moderadas, tales como mover una mesa, empujar una aspiradora, jugar bolos (boliche) o jugar golf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Levantar o cargar bolsas que contienen alimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Subir varios pisos por las escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Subir un piso por las escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Doblarse, arrodillarse o agacharse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Caminar más de 1½ kilómetros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Caminar varias cuerdas (bloques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Caminar una cuerda (bloque)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Bañarse o vestirse usted mismo(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Durante las últimas 4 semanas, como resultado de su salud física, ¿ha tenido usted alguno de los problemas siguientes con su trabajo o con otras actividades diarias habituales?

SÍ/NO

a. Tuvo que disminuir la cantidad de tiempo que usted dedicaba al trabajo u otras actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Logró hacer menos de lo que a usted le gustaría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Tuvo que estar limitado(a) en relación con el tipo de trabajo u otras actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Tuvo dificultad en realizar el trabajo u otras actividades (por ejemplo, le tomó un esfuerzo adicional)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Durante las últimas 4 semanas, como resultado de algún problema emocional [tal como sentirse deprimido(a) o ansioso(a)], ¿ha tenido usted algunos de los problemas siguientes en relación con su trabajo o con otras actividades diarias habituales?

SÍ/NO

a. Tuvo que disminuir la cantidad de tiempo que usted dedicaba al trabajo u otras actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Logró hacer menos que lo que a usted le gustaría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. No trabajó ni hizo otras actividades tan cuidadosamente como usualmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Page 6)

6. Durante las últimas 4 semanas, ¿a qué grado han interferido su salud física o problemas emocionales con sus actividades sociales normales con la familia, amistades, vecinos o grupos?

☐ Nada ☐ Levemente ☐ Moderadamente ☐ Mucho ☐ Muchísimo

7. Durante las últimas 4 semanas, ¿qué nivel de dolor en el cuerpo ha tenido usted?

☐ Nada ☐ Muy leve ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Grave ☐ Muy grave

8. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto interfirió su dolor con su trabajo normal (incluyendo tanto el trabajo fuera de casa como los trabajos en la casa)?

☐ Nada ☐ Un Poco ☐ Moderadamente ☐ Mucho ☐ Muchísimo

9. Estas preguntas se refieren a cómo se siente usted y a cómo le ha ido durante las últimas 4 semanas. En cada pregunta, indique una sola respuesta, que sea la que se acerca más a la forma en que usted se ha estado sintiendo. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánta parte del tiempo?

Todo el tiempo	La mayor parte del tiempo	Buena parte del tiempo	Parte del tiempo	Poco tiempo	Nunca
a. Se sintió completamente lleno(a) de energía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Ha estado usted muy nervioso(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Se ha sentido usted calmado(a) y en paz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Tuvo usted mucha energía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Se ha sentido desanimado(a) y triste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Se sintió exhausto(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Ha estado contento(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Se sintió cansado(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánta parte del tiempo interfirió su salud física o interfirieron problemas emocionales con sus actividades sociales (como visitar amistades, parientes, etc.)?

☐ Todo el tiempo ☐ La mayor parte del tiempo ☐ Buena parte del tiempo ☐ Parte del tiempo ☐ Poco tiempo ☐ Nada

11. ¿Cuán CIERTO o FALSO es para usted lo que dice cada una de las frases siguientes?

Definitivamente Cierto	Generalmente Cierto	No Sé	Generalmente Falso	Definitivamente Falso
a. Parezco enfermarme un poco más fácilmente que otras personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Soy tan saludable como cualquiera persona que conozco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Creo que mi salud se va a empeorar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Mi salud es excelente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Este formulario incluye preguntas del SF-36 Health Survey (Encuesta sobre Salud SF-36). Se reproduce con permiso de Medical Outcomes Trust, Derechos de Autor © 1992.

2000
FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA

Su Nombre Completo _____

Fecha de Hoy _____ Fecha de la Lesión _____
 Día Mes Año Día Mes Año

SÍNTOMAS*:

*Evalúe sus síntomas al nivel más alto de actividad al cual usted piensa que podría funcionar sin síntomas significativos, aunque usted realmente no esté haciendo actividades a este nivel.

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin tener dolor significativo en la rodilla?

- ☐ Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
☐ Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
☐ Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
☐ Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín)
☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a dolor en la rodilla

2. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán frecuentemente ha tenido usted dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (Nunca) y aumenta progresivamente a 10 (Constantemente)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Nunca ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Constantemente

3. Si usted tiene dolor, ¿cuán fuerte es el dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (Ningún dolor) y aumenta progresivamente a 10 (El peor dolor imaginable)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Ningún dolor ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ El peor dolor imaginable

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán tiesa (entumecida) o hinchada estaba su rodilla?

- ☐ Nada
☐ Levemente
☐ Moderadamente
☐ Mucho
☐ Muchísimo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla se le hinche significativamente?

- ☐ Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
☐ Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
☐ Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
☐ Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a hinchazón en la rodilla

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿se le ha bloqueado o se le ha trabado temporalmente la rodilla?

☐ Sí ☐ No

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla le falle?

- ☐ Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
☐ Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
☐ Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
☐ Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a que la rodilla me falla

ACTIVIDADES DEPORTIVAS:

8. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer rutinariamente?

- ☐ Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
☐ Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
☐ Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
☐ Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a la rodilla

9. Debido a su rodilla, ¿qué nivel de actividad tiene usted?, para:

Ninguna Dificultad dificultad mínima	Dificultad moderada	Sumamente difícil	No puedo hacerlo			
a. Subir escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Bajar escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Arrodillarse sobre la parte delantera de la rodilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Agacharse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Sentarse con la rodilla doblada (sentarse normalmente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Levantarse de una silla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Correr hacia adelante en dirección recta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Saltar y caer sobre la pierna afectada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Parar y comenzar rápidamente a caminar [o a correr, si usted es un(a) atleta]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FUNCIONAMIENTO:

10. ¿Cómo calificaría usted el funcionamiento de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, donde 10 es funcionamiento normal y excelente, y donde 0 es la incapacidad de realizar ninguna de sus actividades diarias usuales, que podrían incluir deportes?

FUNCIONAMIENTO ANTES DE QUE TUVIERA LA LESIÓN EN LA RODILLA :

No podía realizar mis actividades diarias

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	diarias
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sin limitación
en las actividades

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA RODILLA:

No puedo realizar mis actividades diarias

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	diarias
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sin limitación
en las actividades

Anexo IX

Functional Assessment in the Cincinnati Knee Rating System

La Cincinnati Knee Rating System incluye una evaluación funcional basada en 6 habilidades relevantes para la actividad deportiva y que puede ayudar a valorar los cambios durante el plan de intervención.

El resultado de la suma de la valoración se ubica entre 120 y 420, cuanto más alta sea la puntuación mayor nivel funcional revela.

Measure	Ability	Points
Walking	Normal unlimited	40
	Some limitations	30
	Only 3-4 blocks possible	20
	Less tan 1 block possible	0
Stairs	Normal unlimited	40
	Some limitations	30
	Only 11-30 steps possible	20
	Only 1-10 steps possible	0
Squatting and kneeling	Normal unlimited	40
	Some limitations	30
	Only 6-10 possible	20
	Only 0-5 possible	0
Straight running	Full competitive	100
	Some limitations guarding	80
	Half-speed definite limitations	60
	Not able	40
Jumping and landing	Fully competitive	100
	Some limitations guarding	80
	Half-speed definite limitations	60
	Not able	40

Hard twists cuts pivots	Fully competitive	100
	Some limitations guarding	80
	Half-speed definite limitations	60
	Not able	40